Lycée Jules Ferry Versailles	Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable		1ère STI2D
	ENERGIE LUMINEUSE		
	CI5 : Efficacité énergétique active	TP2	EE

ENERGIE LUMINEUSE

INSTRUCTIONS PERMANENTES DE SÉCURITÉ

1. Avant toute mise sous tension, le professeur vérifie le montage et contrôle le calibrage des appareils de mesure.
2. La mise sous tension et hors tension du poste (consignation, déconsignation) est effectuée en présence du professeur.
3. Toute intervention nécessitant l'ouverture d'un circuit électrique (installation d'un appareil) est effectuée hors tension.
4. Pendant la phase ou le poste est sous tension, l'élève travaille sans modifier le câblage du circuit (relevés de mesures …).
5. En cas de problèmes sur un poste de travail voisin, vous devez impérativement couper l'alimentation du poste en activant le bouton d'arrêt d'urgence le plus proche.

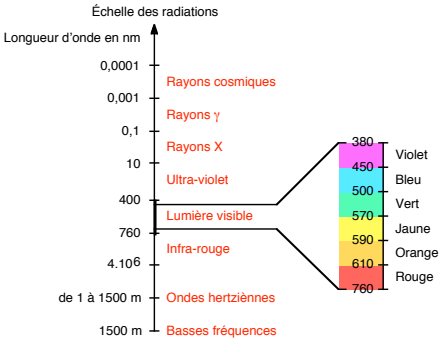
C'EST LE PROFESSEUR QUI DONNE, APRÈS AVOIR PROCÉDÉ À LA CONSIGNATION DU POSTE, L'AUTORISATION DE DÉMONTAGE

Mise en situation

Une ampoule réalise la conversion de l'énergie électrique en énergie lumineuse :

Energie électrique → Energie lumineuse

Une ampoule placée dans un luminaire a pour fonction d'éclairer une surface, un volume ; le récepteur est l'œil humain qui ne peut détecter toutes les radiations émises par l'ampoule. Donc, on ne tiendra compte que de l'énergie émise qui puisse être vue par un œil humain : nous dirons que l'on étudie l'énergie émise dans la bande passante de l'œil humain.



Principales grandeurs photométriques

Intensité lumineuse :

C'est la densité d'énergie rayonnée par seconde dans une direction donnée.

Symbole : I

Unité : La candela (Cd).

Flux lumineux

C'est la quantité d'énergie lumineuse rayonnée par seconde par une source.

Symbole : F ou Φ

Unité : Le lumen (lm).

Éclairement

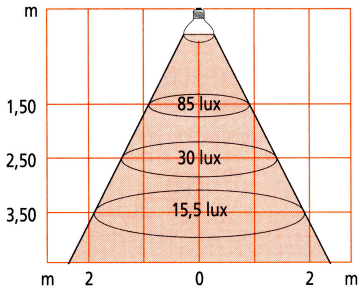
C'est la densité de flux lumineux tombant sur une surface.

$E = \Phi/S$

Symbole : E

Unité : Le lux (lx).

(le lux est l'éclairement E d'une surface de 1 m^2 recevant un flux lumineux de 1 lumen).



Remarque : Le flux lumineux diminue avec la distance puisque la surface éclairée augmente.

Efficacité lumineuse

C'est le quotient du flux lumineux par la puissance absorbée par la lampe.

fe = Φ/P

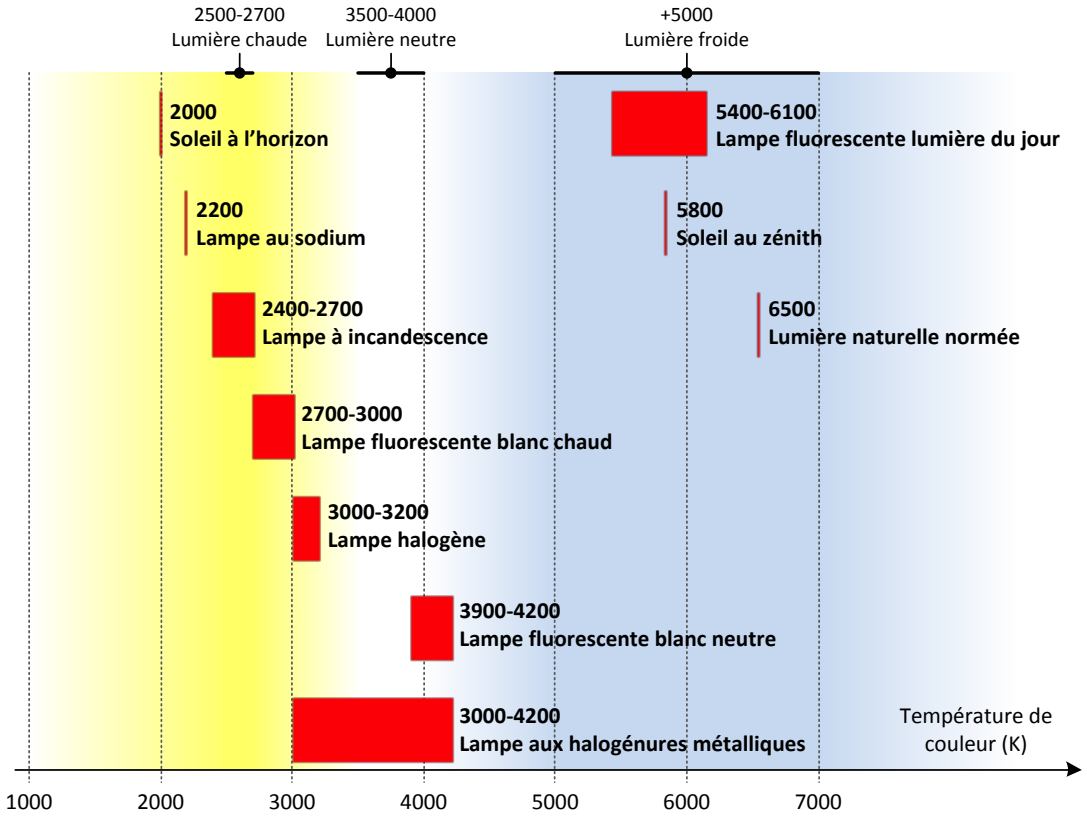
Symbole : fe

Unité : lm/W.

Température de couleur

Les sources se caractérisent par une température de couleur exprimée en Kelvin.

Plus le nombre de kelvin est petit, plus la couleur est chaude et tire sur l'orange, plus le nombre de kelvin est élevé, plus la couleur est froide et tire sur le bleuté.



Indice de rendu des couleurs

La qualité d'une source dépend beaucoup de sa capacité à réfléchir, sans les déformer, les vraies couleurs des objets. Cette performance se mesure par l'indice de rendu des couleurs.

Classification des indices IRC :

IRC > 90 : Appréciation exacte des couleurs (galerie de peinture, examens cliniques, …).

80 < IRC < 90 : Éclairage agréable (habitations, hôtels, magasins, écoles, …).

60 < IRC < 80 : Bon rendu des couleurs (ateliers sans problèmes de couleurs, …).

50 < IRC < 60 : Pas d'exigence de rendu des couleurs (fonderie, mécanique lourde, stockage, …).

1. Etude énergétique

Pendant les mesures, éviter de regarder directement les ampoules

Attendre quelques minutes avant de faire les mesures pour que l'éclairement soit constant en fonction du temps.

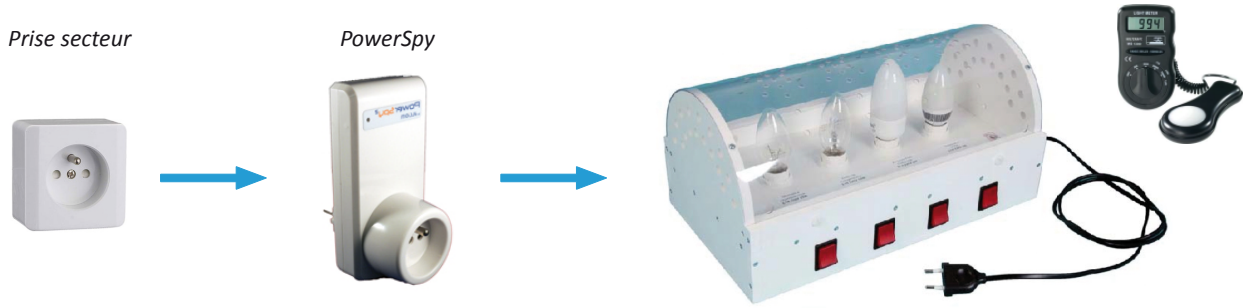
Quatre types d'ampoules seront étudiés :

- Une ampoule à incandescence.
- Une ampoule halogène.
- Une ampoule basse consommation fluo-compacte (FLC).
- Une ampoule LED.

Ces ampoules sont installées dans un banc d'essai permettant de les allumer les unes après les autres.

1.1. Relever les caractéristiques des ampoules qui vous sont confiées, sur les emballages ou sur le banc d'essai. Noter ces valeurs sur le ***document réponse 1***.

1.2. Après avoir vérifié, **en présence du professeur**, la consignation du poste, réaliser le montage ci-dessous :



APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFICATION

1.3. En suivant le manuel d'utilisation du PowerSpy, se connecter avec le logiciel.

1.4. - Relever dans l'onglet "Mesures" et pour chaque ampoule :
- La tension d'alimentation Vrms.
- Le courant absorbé Irms.
- La puissance active Prms.
- Reporter vos mesures sur le ***document réponse 1***.

1.5. - Mesurer l'éclairement E pour chaque ampoule (placer le luxmètre à la verticale de chaque ampoule).
- Reporter vos mesures sur le ***document réponse 1***.
- **Faire consigner le poste par le professeur**.

1.6. Comparer l'éclairement des différents types d'ampoules.

1.7. Calculer l'efficacité lumineuse de chaque ampoule (en lm/W) et compléter le ***document réponse 1***.

1.8. Conclure sur l'efficacité énergétique de chaque ampoule.

2. Etude économique

Cette étude sera menée sur les trois types d'ampoule :

- Une ampoule halogène.
- Une ampoule basse consommation fluo-compacte (FLC).
- Une ampoule LED.

Les ampoules étudiées ont des caractéristiques lumineuses équivalentes (voir ***document réponse 2***).

Le but est de calculer le coût annuel d'éclairage avec chaque ampoule. Ce coût englobera le coût matériel et le coût énergétique.

Les calculs seront effectués sur une durée de **35 ans**, soit **50 000 h** d'éclairage, ou encore un peu moins de **4 h d'éclairage quotidien** en moyenne.

A partir des données du ***document réponse 2*** et pour chaque type d'ampoule :

2.1. Calculer le nombre d'ampoule à utiliser pour 50 000 h d'éclairage.

2.2. Calculer le coût matériel d'ampoule pour 35 ans d'éclairage.

2.3. Calculer l'énergie consommée en 50 000 h d'éclairage.

2.4. Sachant que le prix kWh facturé par EDF est de 0,1209 €, calculer le coût énergétique pour 35 ans d'éclairage.

2.5. Calculer le coût total (matériel + électricité) pour 35 ans d'éclairage.

2.6. En déduire le coût moyen annuel.

2.7. Conclure sur le prix de revient total de chaque ampoule par rapport à l'investissement à l'achat